

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-139513

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl.

H01L 31/02

G02B 6/42

H01L 25/00

H01L 31/12

(21)Application number : 07-321045

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 15.11.1995

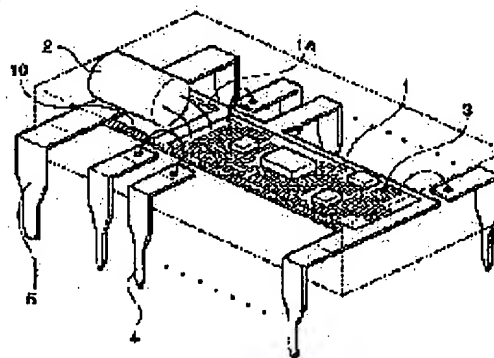
(72)Inventor : MATSUSHITA TADASHI

## (54) OPTICAL DATA LINK

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To dissipate heat generated in the interior of an optical data link to the outside by a method wherein a heat conduction is constituted so that a thermal coupling of an optical module with an external circuit becomes larger than that of the module with a circuit board.

**SOLUTION:** A hole pattern 10 is formed in a lead frame directly under the rear side of an optical module 2. The region, where supports the module 2, of the lead frame 1 and the region, where supports a circuit board 3, of the lead frame 1 are slightly connected with each other via a thin part 1a of the side surface of the lead frame 1. The relative position of the module 2 to the board 3 is defined by the lead frame 1, but a thermal coupling of both of the module 2 and the board 3 is slight and the module 2 is hardly heated with heat generated in the board 3. The module 2 is connected with an external circuit via a big lead pin 5, heat generated in the module 2 is conducted to the external circuit, which has a far large heat capacity compared with that of an optical data link, and the heat is efficiently dissipated to the outside.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

7 [Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## EXAMPLE

[Example]

[Example 1] Drawing 1 is drawing showing the concrete example of a configuration of the optical data link concerning this invention. In addition, a common reference number is given to the optical data link shown in drawing 4 , and a common component, and detailed explanation is omitted.

[0019] As shown in this drawing, although this optical data link is the same structure as fundamentally as the conventional optical data link shown in drawing 4 , it is directly under the backside [ the optical module 2 ], and the hole pattern 10 is formed in the leadframe 1. For this reason, the field which is supporting the optical module 2 of a leadframe 1, and the field which is supporting the circuit board 3 are slightly connected through partial 1a with that thin side. Therefore, although the relative position of the optical module 2 and the circuit board 3 is prescribed by the leadframe 1, both thermal association becomes small and the optical module 2 is hardly heated by the heat generated in the circuit board 3.

[0020] On the other hand, at the time of mounting of this optical data link, since the optical module 2 is connected to an external circuit through the lead pin 5, the heat generated by the optical module 2 is efficiently conducted to the external circuit which has the big heat capacity for whether your being Haruka as compared with an optical data link. Therefore, stripping of the heat generated by the optical module 2 is carried out efficiently.

[0021] [Example 2] Drawing 2 is drawing showing other examples of a configuration of the optical data link concerning this invention. In addition, the common reference number is given to drawing 1 and a common component.

[0022] Although this optical data link is the same structure as fundamentally as the optical data link shown in drawing 1 as shown in this drawing, the field which is supporting the optical module 2 of a leadframe 1, and the field which is supporting the circuit board 3 are cut completely. Therefore, heat conduction through the lead pin 1 from the optical module 2 to the circuit board 3 is intercepted. In addition, in fact, although heat conduction through closure resin etc. is generated, unlike a metal member like a leadframe 1, since the thermal conductivity of resin etc. is remarkably low, it can be disregarded substantially, and does not become a problem.

[0023] Moreover, in this optical data link, the lead pin 5 connected to the optical module 2 is thick. Therefore, at the time of mounting, the heat generated by the optical module 2 conducts efficiently to an external circuit through the lead pin 5.

[0024] [Example 3] Drawing 3 is drawing showing the example of a configuration of further others of the optical data link concerning this invention. Here, the common reference number is given to the optical data link shown in drawing 1 and drawing 2 , and the common component.

[0025] As shown in this drawing, this optical data link is the package of the specification for the so-called surface mounts, and the optical module 2 and the circuit board are unified with the cubical resin package 6. Moreover, the optical module 2 and the lead pins 5a and 4a from the circuit board are projected from the side face of the resin package 6 in general horizontally to

the exterior. Here, lead pin 5a combined with the optical module 2 is very thick, and it is constituted so that a substrate can be made to conduct efficiently the heat generated by the optical module 2. Moreover, inside a package, although the optical module 2 and the circuit board were accepted also with closure resin and combined thermally, since the heat conductivity of closure resin is very low as mentioned above, heat conduction from the optical module 2 by closure resin to the circuit board can be disregarded as a matter of fact. [0026] In addition, in the optical data link constituted in this way, since lead pin 5a is very thick, there is also a secondary advantage that the peel strength when mounting an optical data link in an external circuit becomes very high.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-139513

(43) 公開日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/02			H 0 1 L 31/02	B
G 0 2 B 6/42			G 0 2 B 6/42	
H 0 1 L 25/00			H 0 1 L 25/00	B
31/12			31/12	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-321045

(22) 出願日 平成7年(1995)11月15日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 松下 忠司

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

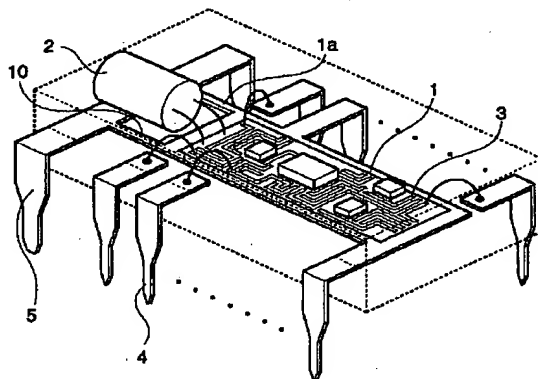
(74) 代理人 弁理士 越場 隆

(54) 【発明の名称】 光データリンク

(57) 【要約】

【課題】 光／電気変換素子または電気／光変換素子である光素子を含む光モジュール2と、光モジュールに電気的に接続された電子回路を実装された回路基板3とを備えて一体に構成され、外部回路に実装して使用される光データリンクにおいて、回路基板3の熱的な環境を改善すると共に、光データリンク全体の熱的な余裕を拡大すること。

【解決手段】 光モジュール2と回路基板3との熱的な結合(1a)よりも、光モジュール2と外部回路3との熱的な結合(5)の方が、より大きな熱伝導が得られるように構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光／電気変換素子または電気／光変換素子である光素子を含む複数の素子を内蔵した光モジュールと、該光モジュールに電気的に接続された電子回路を実装された回路基板とを一体化して構成され、何等かの外部回路に実装して使用される光データリンクにおいて、該光モジュールと該回路基板との熱的な結合よりも、該光モジュールと該外部回路との熱的な結合の方が、より大きな熱伝導が得られるように構成されていることを特徴とする光データリンク。

【請求項2】請求項1に記載された光データリンクにおいて、前記光モジュールおよび前記回路基板が、共通のリードフレームおよび個別のリードピンを介して前記外部回路に接続されており、且つ、該光モジュールと該回路基板との間のリードフレームの熱伝導に有効な幅が、該光モジュールに結合されたリードピンの熱伝導に有効な太さよりも細くなっていることを特徴とする光データリンク。

【請求項3】請求項1に記載された光データリンクにおいて、前記回路基板が、前記リードフレーム上に装荷されており、該リードフレームと前記光モジュールとが相互に結合されていないことを特徴とする光データリンク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光データリンクに関する。より詳細には、本発明は、光モジュールと回路基板とを組み合わせる構成された光データリンクであって、更に他の主基板等を実装して使用される光データリンクの新規な構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光ファイバ技術等の急速な発展により、多くの分野で光信号伝送技術が応用されている。しかしながら、現状では多くの信号処理は電気信号に変換した上で行われるので、いわゆる光システムでは、多くの箇所光／電気変換または電気／光変換を行わなければならない。一方、この種の光－電気変換を行う素子は通常の半導体素子とは、材料、製造プロセス、実装方法あるいは接続方法等が異なるので、通常の電子回路と一括して集積化することは難しい。

【0003】そこで、光／電気変換または電気／光変換を行う光素子およびこの光素子と光ファイバとを光結合するための光学系を一体化した光モジュールと、光信号の取り扱いにおいて不可避な電子回路を搭載した回路基板とをひとつのパッケージに格納した電子部品が光データリンクとして供給されている。このような光データリンクを用いることにより、光素子を含むチップを通常の電子回路のチップと同じように取り扱うことが可能になり、光システムの製造が容易になる。

【0004】図4および図5は、上述のような用途で用

いられる光データリンクの典型的な構成を示す図である。

【0005】図4に示す光データリンクは、光モジュール2と回路基板3とを、全体でひとつのチップになるようにパッケージングして構成されている。ここで、光モジュール2は、光素子とそれに付随する光学系とをひとつのケースに収容している。一方、回路基板3は、光モジュール2に入出力される信号を処理するための電子回路が実装されており、リードフレーム1上に搭載された状態でパッケージに収容されている。光モジュール2と回路基板3はボンディングワイヤ等により電気的に接続されている。また、回路基板3は、外部回路に対してもリードピン4を介して接続されている。尚、実際には、光素子が発生する電磁雑音を遮蔽するためあるいは光素子に印加される電磁雑音に対する耐性を高めるために、光モジュール2のケースは導体で構成され接地電位に接続されて使用される。

【0006】図5に示す光データリンクは、基本的には図4に示した光データリンクと同じ構成を有しているが、光モジュール2が、回路基板3と共通のリードフレーム1上に装荷されている点で異なっている。即ち、この光データリンクで用いられているリードフレーム1は、光モジュール2の下方まで延長されており、光モジュール2が装荷された領域は、回路基板3を走査された領域と、リードフレーム1に形成されたホールパターン10により画成された接続部1aを介して結合されている。従って、この構成の光データリンクでは、光モジュール2のケースは、リードフレーム1を介して接地電位に接続されている。

【0007】以上のような構成を有する従来の光データリンクにおいて、光モジュール2および回路基板3はそれぞれ動作時に熱を発生するので、稼働中の光データリンクは不可避に温度が上昇する。このような光データリンク内部で発生した熱は、通常、リードフレームやパッケージを介して外部に放散される。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、現在供給されている光データリンクの放熱は十分ではない。即ち、従来の光データリンクにおいて回路基板で発生する熱は、光モジュールで発生する熱よりも相対的に大きい。一方、発生した熱の放散は、リードフレームに密着している回路基板の方が効率が良い。このため、光モジュールは、自身が発生する熱以上に加熱されて温度が上昇しがちである。

【0009】一方、光素子は、電子回路用半導体素子よりも一般に温度耐性が低く、特性の変動が大きくなる上に、素子の寿命も短くなる。このため、従来の光データリンクは、動作環境温度の余裕が少なく、動作環境が制限されたり、光素子の寿命が短くなる等の問題があった。

【0010】即ち、従来の光データリンクにおいて内部で発生した熱の放散が十分ではないという課題を解決することが本発明の目的である。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に従うと、光／電気変換素子または電気／光変換素子である光素子を含む複数の素子を内蔵した光モジュールと、該光モジュールに電気的に接続された電子回路を実装された回路基板とを一体化して構成され、何等かの外部回路に実装して使用される光データリンクにおいて、該光モジュールと該回路基板との熱的な結合よりも、該光モジュールと該外部回路との熱的な結合の方が、より大きな熱伝導が得られるように構成されていることを特徴とする光データリンクが提供される。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係る光データリンクでは、内部的には光モジュールと回路基板との熱的な結合が低減されている一方で、特に光モジュールは、外部の主基板等の熱容量の大きな部材に対して個別に、熱的に結合されるように構成されている。

【0013】すなわち、従来の光データリンクでは、それぞれが熱源である光モジュールと回路基板とが光データリンク内部で熱的に事実上一体になっていた。また、光データリンクの内部と外部との接続については、熱的な配慮が十分になされていなかった。このため、それぞれが熱源である光モジュールと回路基板が相互に影響しあっていた。また、光データリンク内部で発生した熱の放散が十分ではなかった。

【0014】これに対して、本発明に係る光データリンクにおいては、光データリンク内部における光モジュールと回路基板との熱的な結合を遮断または減縮すると共に、各々の部材で発生した熱を外部へ効果的に伝達することができるように構成されている。

【0015】即ち、本発明に係る光データリンクにおいては、光モジュールと外部の熱容量の大きな部材とが、リードピン等の熱伝導性に優れた部材を介して結合されている。また、光モジュールと回路基板との間の熱的な結合は、少なくとも光モジュールの外部に対する熱的な結合よりも小さくなっている。このような構成により、自身が熱源である光モジュールの熱が効率良く外部に放散されると共に、回路基板からの熱伝導が遮断または抑制され、光モジュールの温度が著しく上昇することはなくなる。従って、光データリンク全体の温度に対する耐性が高くなる。

【0016】具体的な構成としては、例えばリードフレームを分離する等して、光データリンク内部での光モジュールと回路基板との熱的な結合を略完全に遮断する。あるいは、リードフレームを光モジュールと回路基板との間で細くすることにより、両者の熱的な結合を効果的に低減することができる。一方、光モジュールと外部回

路とを太いリードピン等を介して結合することにより、光モジュールで発生した熱を効率良く外部に伝導させることができる。

【0017】以下、図面を参照して本発明に係る光データリンクについてより具体的に説明するが、以下の開示は本発明の一実施例に過ぎず、本発明の技術的範囲を何ら限定するものではない。

【0018】

【実施例】

〔実施例1〕図1は本発明に係る光データリンクの具体的な構成例を示す図である。尚、図4に示した光データリンクと共通の構成要素には共通の参照番号を付して詳細な説明を省略している。

【0019】同図に示すように、この光データリンクは図4に示した従来の光データリンクと基本的には同じ構造であるが、光モジュール2の後側直下で、リードフレーム1にホールパターン10が形成されている。このため、リードフレーム1の光モジュール2を支持している領域と回路基板3を支持している領域とは、その側方の細い部分1aを介して僅かにつながっているに過ぎない。従って、光モジュール2と回路基板3との相対位置はリードフレーム1によって規定されるが、両者の熱的な結合は僅かになり、光モジュール2が、回路基板3で発生した熱により加熱されることは殆どない。

【0020】一方、この光データリンクの実装時には、リードピン5を介して光モジュール2が外部回路に接続されるので、光モジュール2で発生した熱は、光データリンクに比較すると遙かに大きな熱容量を有する外部回路に効率良く伝導される。従って、光モジュール2で発生した熱は効率良く放散される。

【0021】〔実施例2〕図2は、本発明に係る光データリンクの他の構成例を示す図である。尚、図1と共通の構成要素には共通の参照番号を付している。

【0022】同図に示すように、この光データリンクは図1に示した光データリンクと基本的には同じ構造であるが、リードフレーム1の光モジュール2を支持している領域と回路基板3を支持している領域とが完全に切断されている。従って、光モジュール2から回路基板3へのリードピン1を介した熱伝導は遮断される。尚、実際には、封止樹脂等を介した熱伝導は発生するが、リードフレーム1のような金属部材と異なり、樹脂等の熱伝導率は著しく低いので実質的に無視することができ、問題にはならない。

【0023】また、この光データリンクでは、光モジュール2に接続されたリードピン5が太くなっている。従って、実装時には、光モジュール2で発生した熱が、リードピン5を介して外部回路に効率良く伝導される。

【0024】〔実施例3〕図3は、本発明に係る光データリンクの更に他の構成例を示す図である。ここでも、図1および図2に示した光データリンクと共通の構成要



案には共通の参照番号を付している。

【0025】同図に示すように、この光データリンクはいわゆる表面実装用の仕様のパッケージであり、光モジュール2および回路基板は、立方体の樹脂パッケージ6により一体化されている。また、光モジュール2および回路基板からのリードピン5a、4aは、樹脂パッケージ6の側面から外部へ概ね水平に突出している。ここで、光モジュール2に結合されているリードピン5aは非常に太く、光モジュール2で発生した熱を効率良く基板に伝達させることができるように構成されている。また、パッケージ内部では、光モジュール2と回路基板とは封止樹脂によってものみ熱的に結合しているが、前述のように封止樹脂の熱伝導率は非常に低いので、封止樹脂による光モジュール2から回路基板への熱伝導は事実上無視することができる。

【0026】尚、このように構成された光データリンクでは、リードピン5aが非常に太いので、光データリンクを外部回路に実装したときの剥離強度が非常に高くなるという副次的な利点もある。

【0027】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係る光データリンクは、その内部で、回路基板から光モジュールへの熱伝導が抑制されている。従って、回路基板で発生した熱による光モジュールへの影響が低減され、

光モジュールの温度上昇が抑制され、温度特性に起因する電気特性の変動も軽減できる。また、光モジュールで発生した熱を外部に効果的に放散させることができるので、熱的な余裕が少ない光素子の耐久性並びに寿命を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光データリンクの構成を示す図である。

【図2】本発明に係る光データリンクの他の構成例を示す図である。

【図3】本発明に係る光データリンクの更に他の構成例を示す図である。

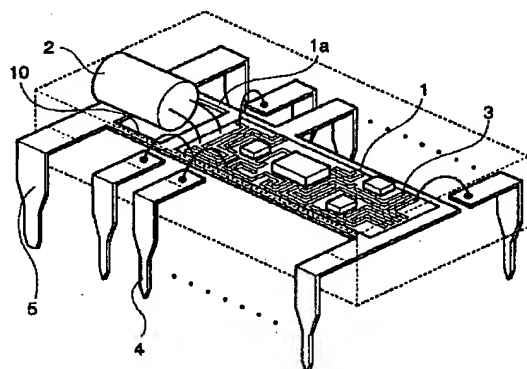
【図4】従来の光データリンクの典型的な構成を示す図である。

【図5】従来の光データリンクの典型的な構成を示す図である。

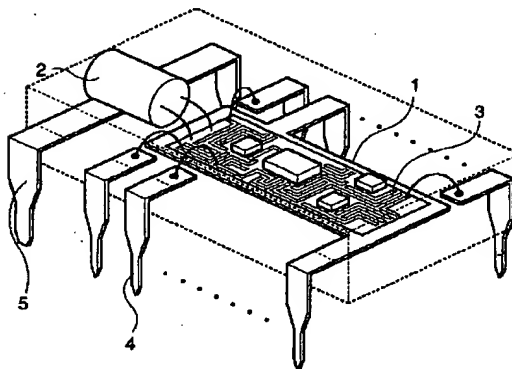
【符号の説明】

- 1・・・リードフレーム、
- 2・・・光モジュール、
- 3・・・回路基板、
- 4・・・リードピン（回路基板用）、
- 5・・・リードピン（光モジュール用）、
- 6・・・樹脂パッケージ

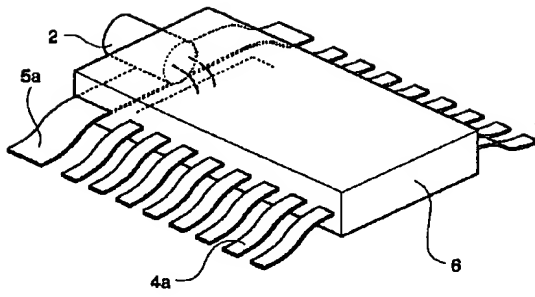
【図1】



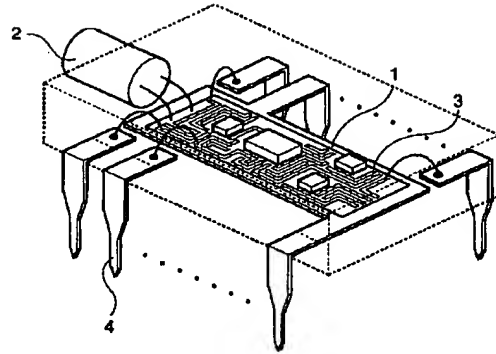
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

